

WEST**End of Result Set**

L2: Entry 1 of 1

File: JPAB

Jan 5, 1989

PUB-NO: JP364000245A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 64000245 A

TITLE: SPHEROIDAL GRAPHITE CAST IRON

PUBN-DATE: January 5, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISHIHARA, YASUOKI	
OBATA, FUMIO	
SAKAI, JUN	
NATSUME, TAKESHI	

INT-CL (IPC): C22C 37/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To manufacture a spheroidal graphite cast iron improved in mechanical properties at a low cost, by incorporating specific percentages of C, Si, Mn, P, Ni, Cr, and Mg to iron and also specifying CE value.

CONSTITUTION: A spheroidal graphite cast iron which consists of, by weight, 3.0~4.0% C, 1.5~2.3% Si, <0.3% Mn, <0.03% P, 0.5~2.0% Ni, <0.10% Cr, 0.02~0.06% Mg, and the balance iron with inevitable impurities and in which CE value is regulated to 3.9~4.6% is prepared. Moreover, Bi is added, if necessary, to the above molten metal by 0.005~0.03%, and inoculation is carried out simultaneously with the Bi addition or after the Bi addition so as to regulate the number of graphite grains to ≥300 piece/mm² and also to regulate the residual Bi content to 0.0015~0.015%. By this method, the spheroidal graphite cast iron having superior tensile strength, elongation, and impact value in the as-cast state and further improved in impact value at low temp. when heat treated can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑪ 公開特許公報 (A)

昭64-245

⑤Int.Cl.⁴

C 22 C 37/04

識別記号

庁内整理番号

④公開 昭和64年(1989)1月5日

E-7518-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

③発明の名称 球状黒鉛鋳鉄

②特 願 昭62-323812

②出 願 昭62(1987)12月23日

優先権主張

②昭62(1987)3月9日 ③日本(JP) ④特願 昭62-52205

⑦発明者 石原 安興 福岡県京都郡苅田町長浜町35番地 日立金属株式会社九州工場内

⑦発明者 小幡 文雄 福岡県京都郡苅田町長浜町35番地 日立金属株式会社九州工場内

⑦発明者 酒井 潤 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑦出願人 日立金属株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

⑦出願人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

⑧代理人 弁理士 竹本 松司

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

球状黒鉛鋳鉄

2. 特許請求の範囲

- (1) 重量%で C : 3.0 ~ 4.0 %
 Si : 1.5 ~ 2.3 %
 Mn : < 0.3 %
 P : < 0.03 %
 Ni : 0.5 ~ 2.0 %
 Cr : < 0.10 %
 Mo : 0.02 ~ 0.06 %

- 残余鉄及び不可避的不純物からなり、かつ
 CE値が3.9~4.6%である球状黒鉛鋳鉄。
 (2) 上記組成の溶鋼に0.005~0.03%の
 Biを添加し、該Bi添加と同時に又は添加後
 に接種を行ない、黒鉛粒度を300ケ/mm²以上
 とした特許請求の範囲第1項記載の球状黒鉛
 鋳鉄。
 (3) Biの含有量を0.0015~0.015%
 とした特許請求の範囲第1項又は第2項記載の

球状黒鉛鋳鉄。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は高耐性の球状黒鉛鋳鉄に関する。
 (従来技術及び発明が解決しようとする問題点)
 従来のフェライト地を有する球状黒鉛鋳鉄
 FCD37又はFCD40は、伸び、衝撃値は高いが、引張強さが低く、バーライト地であるFCD50又はFCD60では引張強さや耐力は高いが伸びや衝撃値、特に低温での衝撃値が低い。

これらを改善する為にNiを添加する方法が特公昭61-33897号公報等によって開示されている。この発明ではSiが2.0%以上であるため、-15℃で最低1.7kgf-mm/cm²の衝撃値しか得られない。

自動車用や産業用諸物部品は最近さらに強靭性を要求されかつ-40℃程度の低温下でも使用されることが多く、このような低温でも高い衝撃値が要求されるようになった。

そこで本発明者等は、Niを添加することによ

り引張強さと耐力を向上させ、Si含有量を低くすることにより伸びと衝撃値を向上させた。

また上記発明ではフェライト組織であることを条件とし実施例ではフェライト化焼なましを行なっているが、製造原価を低減する意味では焼なましを行なわず、鍛造し状態で使用することが最も好ましい。

そこで、微量のBiを添加することにより黒鉛粒度を300ケ/ mm^2 以上にすることによって、バーライトを減少させ、熱処理をしなくとも、又は熱処理をするとしても低温でかつ短時間の熱処理で充分な伸びと衝撃値を確保し得ることを知見し本発明を完成するに至ったものである。

もちろん焼なましを行なってフェライト組織にすれば、更に高い伸びや韧性が得られることはいうまでもない。

本発明目的は、伸びと衝撃値、特に低温での衝撃値を向上せしめ、また必要に応じてBiを添加することにより熱処理を省くか、行なっても低温でかつ短時間の熱処理を行うのみで製造原価を低減

また4.0%を超えるとキッシュ黒鉛が出やすくなり強度が低下する。

Siは1.5%未満では炭化物が析出しやすくなり衝撃値と伸びが低下する。また2.3%を超えるとシリコフェライトの影響で衝撃値や伸びが低下する。

Mnが0.3%を超えるとバーライトが多くなり衝撃値と伸びが低下する。

Pは0.03%を超えるとステタイトの影響で衝撃値と伸びが低下する。

Niは0.5%未満ではNiの効果がなく強度が得られない。また2.0%を超えるとバーライトが多くなり衝撃値や伸びが低下する。

Crが0.1%を超えると炭化物が析出しやすくなり衝撃値と伸びが低下する。

Moは0.02%未満では黒鉛が球状化せず、0.06%を超えると、ひけ現象、炭化物が出やすくなるばかりでなく、経済的にも不利となる。

CE値は3.9%未満では炭化物が出やすくなり、また鍛造性も悪くなる。4.6%を超えると

し得る球状黒鉛鍛鉄を提供するものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明の球状黒鉛鍛鉄は、

C % で C : 3.0 ~ 4.0 %

Si : 1.5 ~ 2.3 %

Mn : < 0.3 %

P : < 0.03 %

Ni : 0.5 ~ 2.0 %

Cr : < 0.10 %

Mo : 0.02 ~ 0.06 %

残余鉄及び不可避的不純物からなり、かつCE値が3.9~4.6%の溶湯を用いるか、必要に応じて上記組成の溶湯に0.005~0.03%のBiを添加し、該Bi添加と同時に又は添加後に接種を行ない、黒鉛粒度を300ケ/ mm^2 以上とし、且つBiの残留含有量を0.0015~0.015%としたことを特徴とするものである。

次に、前記数値の限定理由について説明する。

Cは3.0%未満では鍛造性が悪くなり、かつ黒鉛粒度が減少するためバーライトが多くなる。

キッシュ黒鉛が出やすくなる。

Biはその残留含有量が0.0015%未満では黒鉛粒度増大効果が低下し、そのため鍛造し組織中にセメンタイトが発生するようになる。

また残留含有量が0.0150%を超えるとBiの黒鉛球状化阻害効果が現出し、黒鉛の球状化率が70%以下となって機械的諸性質が劣化する。

Biは球状黒鉛鍛鉄溶湯に対する溶け込み歩留まり率が悪く、しかも変動も大きいため、その残留含有量を0.0015~0.0150%にするためには添加量として0.005~0.030%に設定する必要がある。

黒鉛粒度は、300ケ/ mm^2 未満では、黒鉛間距離が大きくなりバーライトの析出が多くなって衝撃値、伸びが低下する。

(作用)

本発明は、引張強さ、耐力が高く、かつ伸び、衝撃値、特に-40℃での衝撃値の高い球状黒鉛鍛鉄が鍛造しでも得ることができる。

またフェライト化焼なまし熱処理を行なえば、更に高い衝撃値、伸びが得られる。

(実施例、1)

1) 化学成分 (wt %)

試料	C	Si	Mn	P	Ni	Cr	Mg	CE
本発明 (1)	3.71	2.21	0.19	0.025	0.53	0.03	0.037	4.45
" (2)	3.65	2.18	0.18	0.024	1.05	0.03	0.037	4.38
" (3)	3.72	2.16	0.17	0.029	1.98	0.03	0.038	4.44
比較材 FCD40	3.71	2.72	0.31	0.030	-	0.05	0.034	4.61
" FCD60	3.68	2.81	0.42	0.029	-	0.06	0.039	4.62

2) 鋳型

25mm厚さ×250mm長さのYプロックの鋳型をCO₂鋳型で造型した。

3) 結果

上記鋳型に溶湯を注入して作成したテストピースについての調査結果を以下に記す。

第1図(a), (b), (c), (d), (e)に顕微鏡組織を示す。本発明材は第1図(a),

(実施例、1)と同じ。

2) 熱処理

(実施例、1)で得られた素材(除FCD60)を次の熱処理サイクルにてフェライト化焼なましを行った。

900°C × 2時間 → 720°C × 2時間 → 炉冷

3) 結果

第4図(a), (b), (c), (d)は顕微鏡組織を示すものである。本発明材は第4図(a) (b), (c)に示すようにNiの添加量を増加し1.98%まで含有しても完全にフェライト化されている。なお、第4図(d)は従来材FCD40(熱処理材)を示すものである。また熱処理を接したもののが機械的性質を第5図、第6図に示す。

0.53%Ni材は引張強さ、耐力はFCD40熱処理材と同程度であるが、伸び、衝撃値は著しく改善される。特に低温(-40°C)での衝撃値が改善される。

1.05%Ni材では引張強さ、耐力は優れて

(b), (c)に示すようにNiの添加によりフェライト量は増加してゆく。なお、第1図(d), (e)はそれぞれ従来材FCD40, FCD60を示すものである。

第2図、第3図に機械的性質を示すが、本発明の0.53%Ni材は引張強さ、耐力はFCD40に比べてやや劣るもの、伸び、衝撃値は高い値を示している。

また本発明の1.05%Ni材は引張強さ、耐力、伸びともFCD40材よりやや高く、衝撃値は改善されている。勿論FCD60材に比べるとやはり数倍の伸びと衝撃値を示している。

本発明の1.98%Ni材はFCD40材に比べ引張強さは優れ、伸びと衝撃値はやや低い程度である。また、FCD60材に比べると引張強さ、耐力はやや低いが、伸び、衝撃値は優れている。

このように本発明材は、従来の材質に比べて極めて優れた材質であることがわかる。

(実施例、2)

1) 化学成分

おり伸び、衝撃値もやや優れている。特に低温衝撃値が改善される。

1.98%Ni材では伸び、衝撃値はやや低下するが引張強さ、耐力が著しく改善される。

(実施例、3)

1) 化学成分 (wt %)

試料	C	Si	Mn	P	Ni	Cr	Mg	CE	Bi	Bi添加量
本発明 (1)	3.64	2.04	0.18	0.028	0.51	0.03	0.041	4.32	0.0027	0.02
" (2)	3.70	2.27	0.17	0.028	1.03	0.03	0.036	4.46	0.0035	0.02
" (3)	3.70	2.26	0.17	0.030	2.00	0.03	0.038	4.44	0.0030	0.02

2) 鋳型

25mm厚さ×250mm長さのYプロックの鋳型をCO₂鋳型で造型した。

3) 結果

上記鋳型に溶湯を注入して作成したテストピースについての調査結果を以下に記す。

第7図(a), (b), (c)に顕微鏡組織を

示す。本発明材は第7図(a), (b), (c)に示すようにNiの添加により、パーライト量は増加してゆく。またFCD40, FCD60は黒鉛粒数が本発明材に較べて少ない。これは本発明材がB-Iを添加しているため黒鉛粒数が多くなっている。

第8図、第9図に機械的性質を示すが、本発明の0.51%Ni材は引張強さ、耐力はFCD40に較べて多少劣るもの、伸び、衝撃値はさわめて高い値を示している。

また本発明の1.03%Ni材は引張強さ、耐力、伸びともFCD40材とほぼ同等であるが、衝撃値は著しく改善されている。勿論FCD60材に較べるとやはり数倍の伸びと衝撃値を示している。

本発明の2.00%Ni材はFCD40材に較べ引張強さは優れ、伸びは多少劣るもの衝撃値はほぼ同等である。またFCD60材に較べると引張強さ、耐力はやや低いが、伸び、衝撲値は優れている。

4.0熱処理材と同程度であるが、伸び、衝撲値は著しく改善される。特に低温(-40°C)での衝撲値が改善される。

2.00%Ni材では伸び、衝撲値はやや低下するが引張強さ、耐力が著しく改善される。

(発明の効果)

以上の説明で明らかのように、本発明の球状黒鉛鉄は、前述のとおり鍛造し状態で優れた引張強さ、伸び及び衝撲値を有するものであるが、熱処理を施すと鍛造し材に較べ、更に優れた伸び、衝撲値、特に低温での衝撲値が改善される。

すなわち、球状黒鉛鉄の機械的性質の向上と製造原価の低減に著しい効果をもたらすものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a), (b), (c), (d),
(e), 第4図(a), (b), (c), (d),
第7図(a), (b), (c), 第10図(a),
(b), (c)はとともに金属顕微鏡組織写真、
第2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12図はと

このように本発明材は、従来の材質に較べて極めて優れた材質であることがわかる。

(実施例 4)

1) 化学成分

(実施例 3)と同じ。

2) 热処理

(実施例 3)で得られた素材(除FCD60)を次の熱処理サイクルにてフェライト化焼なましを行った。

900°C × 2時間 → 720°C × 2時間 → 炉冷

3) 結 果

第10図(a), (b), (c)は顕微鏡組織を示すものである。本発明材は第10図(a), (b), (c)に示すようにNiの添加量を増加し2.0%まで含有しても完全にフェライト化されている。また熱処理をほどこしたものにおいても、本発明材の黒鉛粒数はFCD40熱処理材よりも多いことが明らかである。

第11図、第12図に機械的性質を示す。

0.51%Ni材は引張強さ、耐力はFCD

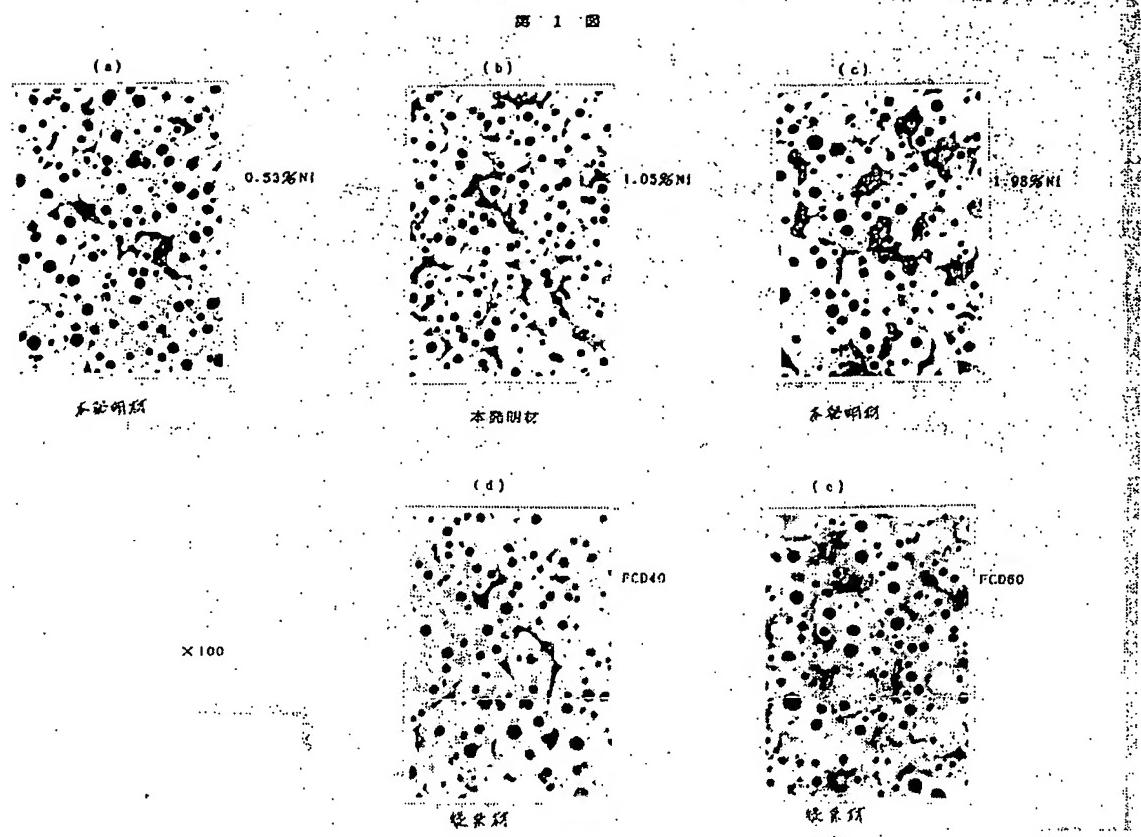
4.0熱処理材と同程度であるが、伸び、衝撲値は著しく改善される。

特許出願人 日立金属株式会社

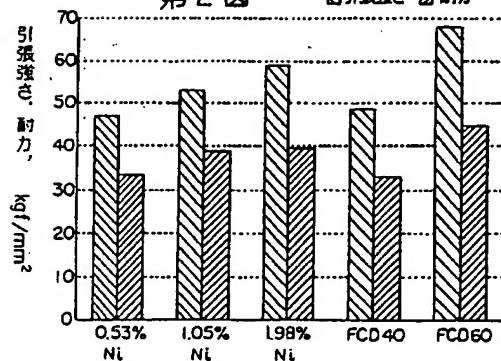
本田技研工業株式会社

代理人 弁理士 竹本松司

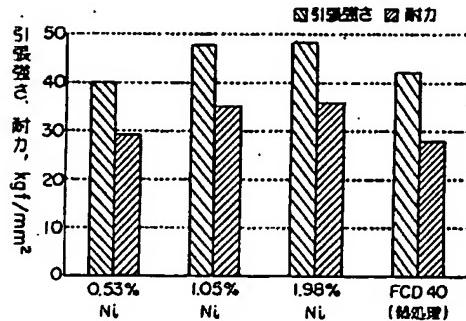




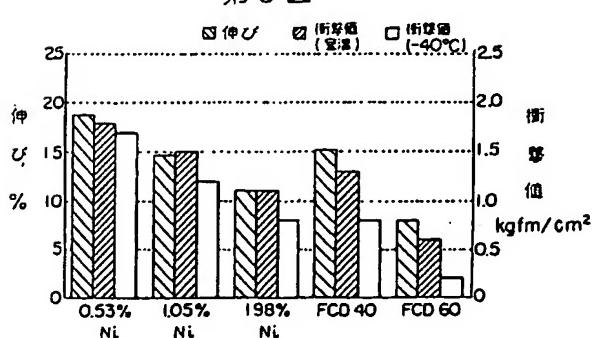
第 2 図 ■引張強さ □耐力



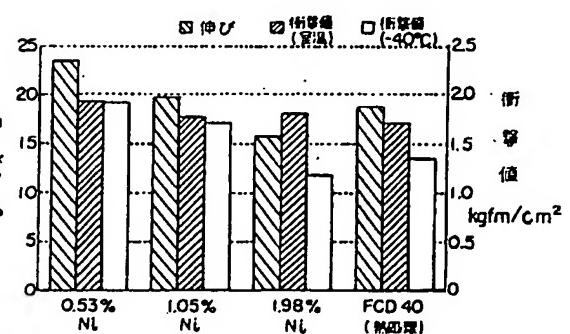
第 5 図 ■引張強さ □耐力



第 3 図

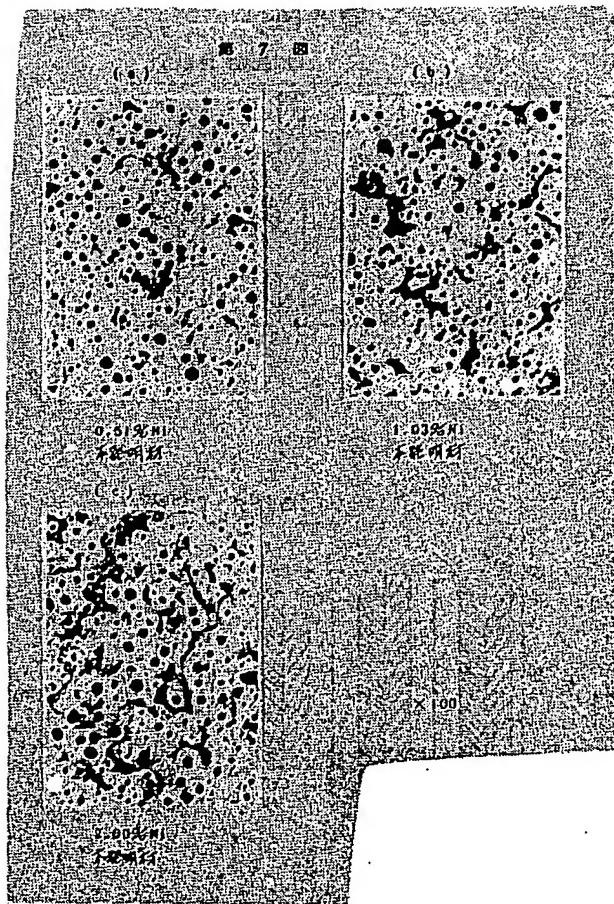
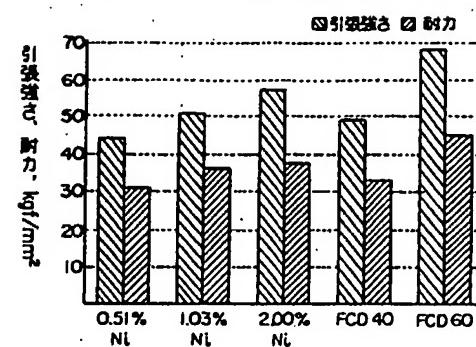


第 6 図





第8図



第9図

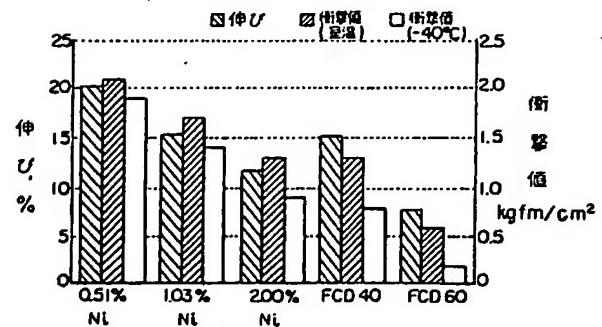
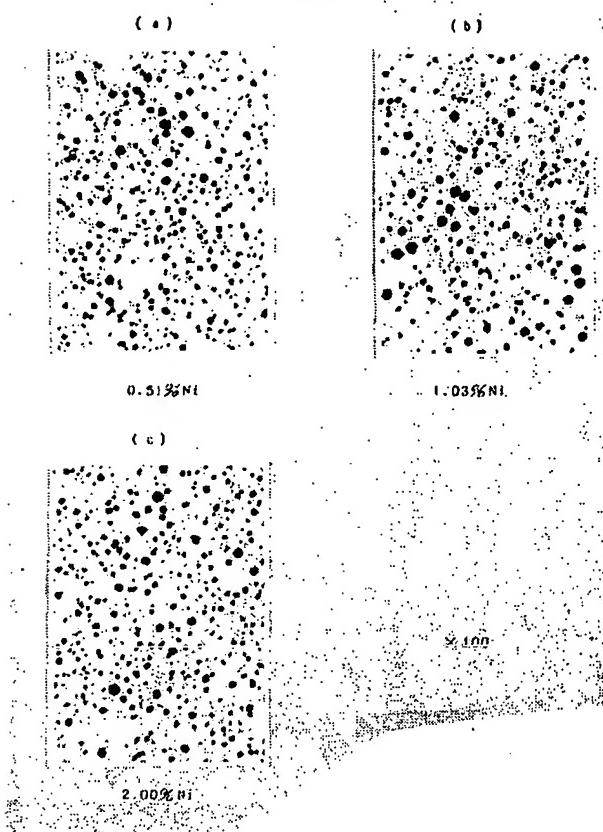
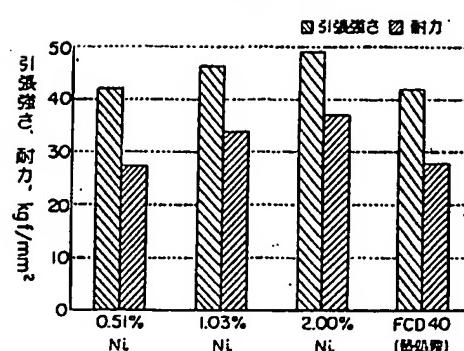


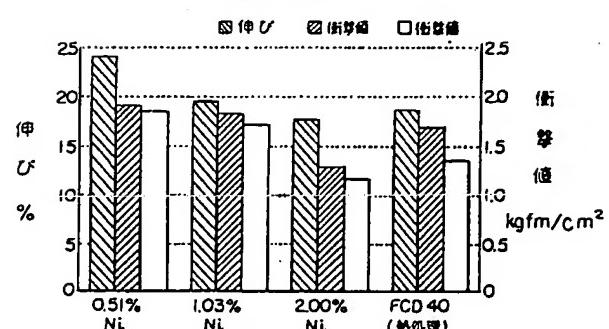
図 10



第11図



第12図



第1頁の続き

②発明者 夏目

教 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内